

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-289158

(43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl. G06F 12/14  
G06F 9/46

(21)Application number : 09-093421

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 11.04.1997

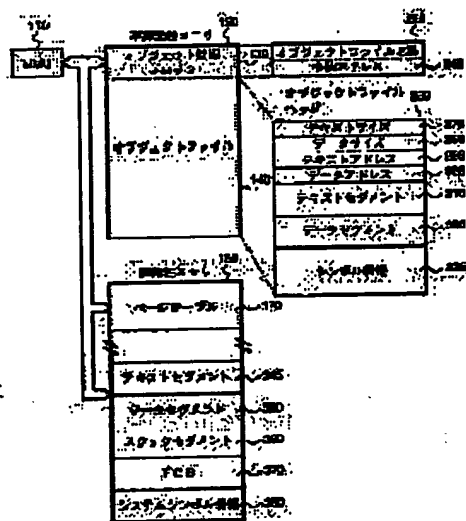
(72)Inventor : OKAMOTO HIDEYUKI

## (54) TASK MANAGEMENT DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve system reliability in a real time system of an intervention control system.

**SOLUTION:** For the loading request of an object file 140 from an application program, a real time OS reads the management block 130 of a nonvolatile memory 120, retrieves the file 140, activates a module, allocates an area for storing the text segment 310 and data segment 320 of the file 140 to a volatile memory 150, stores the segment 310 and segment 320 of the file 140 to the segment 310 and segment 350 of the memory 150, reads the symbol information 325 of a large area variable to which an address is not allocated, allocates the address, activates a memory management module and sets the protective bit of the page table entry of the page table 170 of an MMU 110.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C), 1998,2000 Japanese Patent Office

Comparison between Patent Laid-Open No. 10-289158 and present invention

This prior art relates to a task management device. A real time operating system receives a request from an application program to load an object file, reads the management block of a nonvolatile memory, retrieves file 140 and activates a module.

In contrast, the present invention includes an application group start portion for searching the application start information storage portion based on an entered symbol and starting one or more corresponding applications. These applications are started and terminated through a control window. These points are not disclosed in the prior art document.

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-289158

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I		
G 0 6 F 12/14	3 1 0	G 0 6 F 12/14	3 1 0 A	
9/48	3 4 0	9/48	3 4 0 F	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特開平9-83421  
(22) 出願日 平成9年(1997)4月11日

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72) 発明者 岡本 秀行  
茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株  
式会社日立製作所計測器事業部内  
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

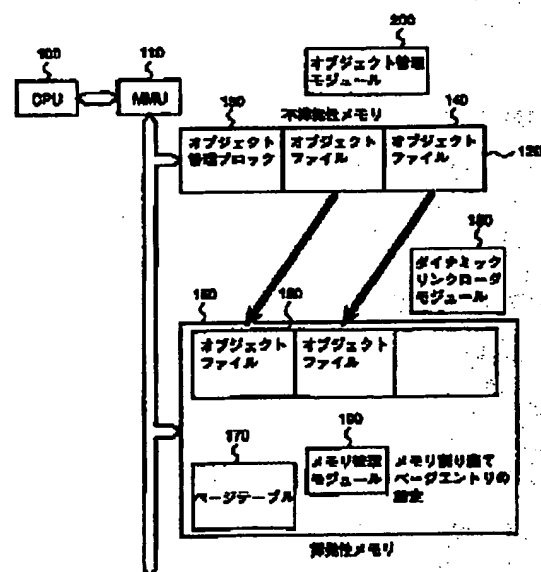
(54) 【発明の名称】 タスク管理装置

(57) 【要約】

【課題】 組込制御システムのリアルタイムシステムで、システムの信頼性を向上する。

【解決手段】 リアルタイムOSはアプリケーションプログラムからのオブジェクトファイル140のローディング要求に対して、不揮発性メモリ120の管理ブロック130を読み込み、ファイル140を検索し、モジュール180を起動し、ファイル140のテキストセグメント310、データセグメント320を格納する領域を揮発性メモリ150に割り当て、メモリ120のファイル140のセグメント310、セグメント320をメモリ150のセグメント345、セグメント350へ格納し、アドレスを割り当てられていない大域変数のシンボル情報325を読み込み、アドレスを割り当て、メモリ管理モジュールを起動し、MMU110のページテーブル170のページテーブルエントリの保護ビットを設定する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中央演算処理装置とメモリ管理機構と不揮発性メモリと揮発性メモリからなる主記憶で構成されている組込み制御用マイクロコンピュータシステムにおいて、

上記不揮発性メモリ上に格納されているオブジェクトファイルのアドレスを管理するオブジェクト管理ブロックと、上記オブジェクトファイルをローディングする場合に上記オブジェクト管理ブロックから上記オブジェクトファイルを参照し、上記不揮発性メモリ上の格納アドレスを転写するオブジェクト管理モジュールと、上記不揮発性メモリから上記オブジェクトファイルを取り出し、アドレスを割り当てられていない大域変数にアドレスを設定し、上記揮発性メモリ上に領域を割り当てて上記オブジェクトファイルを格納するダイナミックリンクモジュールと、上記オブジェクトファイルに対して、上記メモリ管理機構のページテーブルに他のタスクからの書き込み保護を設定するメモリ管理モジュールとを設け、上記オブジェクトファイルに対して、他のタスクからの不当アクセスによるデータ毀損を防止することを特徴とするタスク管理装置。

## 【発明の効果を説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はタスク管理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 組込み制御用マイクロコンピュータシステムに使用されるリアルタイムOSではアプリケーションを一括してリンクするため、図4に示すようにテキストセグメント500、データセグメント510をすべてのタスクからアクセス可能である。スタックセグメント520～550はタスク毎に保持する（インターフェイス93年12月号P.78～P.79）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このとき、すべての大域変数は上記データセグメント510に格納されているため、あるタスクしか使用しない大域変数を他のタスクが間違えて書き換えてしまい、タスクが暴走してしまうという問題がある。

【0004】 本発明の目的は組込み制御用マイクロコンピュータシステムのリアルタイムOSにおいて、タスクの保護を行う上で最適なタスク管理方式を提供することである。すなわち、タスク毎にテキストセグメント、データセグメントのアドレス空間を割り当て、メモリ管理機構の保護機構を使用することにより上記テキスト、データセグメントを他のタスクからのアクセスを保護すること、あるタスクが暴走したときに上記テキストセグメント、データセグメントの書き換えを防止することが可能となり、タスクの保護を行う信頼性の高いシステムを提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明では不揮発性メモリに格納されているアプリケーションプログラムの情報を格納しているオブジェクト管理ブロックと、上記オブジェクト管理ブロックによりアプリケーションからのプログラム実行要求時に上記アプリケーションプログラムを上記不揮発性メモリ上のアドレスを転写するオブジェクト管理モジュールと、上記アプリケーションプログラムを上記不揮発性メモリから上記揮発性メモリに格納し、アドレスを割り付けられていない大域変数に対してアドレスを割り付けるダイナミックリンクモジュールと、タスクスイッチングを行うときにテキストセグメント、データセグメントに対応するページの保護ビットを書き換えるメモリ管理モジュールを設けている。

【0006】 リアルタイムOSはアプリケーションプログラムからの不揮発性メモリ上に格納されているオブジェクトファイルのローディング要求に対して、オブジェクト管理モジュールを通過し、不揮発性メモリ上のオブジェクト管理ブロックを参照することによりアプリケーションプログラムの実行ファイルを格納しているアドレスを参照し、転写する。

【0007】 ダイナミックリンクモジュールはオブジェクト管理モジュールから転送された不揮発性メモリ上の格納アドレスからオブジェクトファイルヘッダを読み込み、テキストセグメント及びデータセグメントのサイズ及び格納アドレスを算出し、ヒープ領域から各セグメントの領域を割り当てる。オブジェクトファイルのシンボルテーブルを使用し、リンケージされていない大域変数に対してアドレスを割り当てる。

【0008】 メモリ管理プログラムはタスクスイッチングが発生したときにテキストセグメント、データセグメントに対応するページテーブルをアクセス禁止し、実行するタスクのテキストセグメント、データセグメントをアクセス可能に設定する。

## 【0009】

【発明の発明の意義】 次に、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

【0010】 図1は、本発明の一実施例に関する組込み制御用マイクロコンピュータシステムのブロック図である。

【0011】 組込み制御用マイクロコンピュータシステムはCPU100、CPU110、不揮発性メモリ120、揮発性メモリ150で構成されている。

【0012】 不揮発性メモリ120はオブジェクト管理ブロック130と複数のオブジェクトファイル140を記憶する。

【0013】 揮発性メモリ150はオブジェクトファイル160、ページテーブル170を記憶する。

【0014】 リアルタイムOSはオブジェクト管理モジ

ジュール200、ダイナミックリンクロードモジュール180とメモリ管理モジュール190を起動し、オブジェクトファイル160の保護を実現する。

【0015】図2は図1で示したブロックに対して、詳細に内容を示したものである。

【0016】オブジェクト管理ブロック130はオブジェクトファイル名称230とオブジェクトファイルの開始アドレス240から構成されている。

【0017】オブジェクトファイル140はオブジェクトファイルヘッダ260とテキストセグメント310とデータセグメント320とシンボル情報325から構成されている。

【0018】オブジェクトファイルヘッダ260はテキストセグメント310のテキストサイズ270とデータセグメント320のデータサイズ280とオブジェクトファイルの完成からのテキストセグメント310のオフセット値を示すテキストアドレス290とデータセグメント320のオフセット値を示すデータアドレス300から構成されている。

【0019】揮発性メモリ150にはMMU110が使用するページテーブル170とテキストセグメント345とデータセグメント350とスタックセグメント360とTCB (Task Control Block) 370とシステムシンボル情報380が記憶されている。

【0020】次に本発明の一実施例の動作を示す。

【0021】リアルタイムOSはアプリケーションプログラムよりオブジェクトファイル140のローディング要求を受け付けると、不揮発性メモリ120の固定アドレスからオブジェクト管理ブロック130を読み込む。オブジェクト管理ブロック130は不揮発性メモリ120に格納しているオブジェクトファイル140の情報を保持しており、リアルタイムOSはオブジェクト管理モジュール200を起動することによりオブジェクトファイル名称230とアプリケーションプログラムから要求のあったオブジェクトファイル名称を比較し、一致していればオブジェクトファイル140の開始アドレス240の値を返す。もし、一致しなければエラーの値を返し、リアルタイムOSはアプリケーションプログラムへオブジェクトファイルが存在しないことを通知する。

【0022】リアルタイムOSはダイナミックリンクロードモジュール180に対して、オブジェクトファイル140のテキストセグメント310とデータセグメント320を揮発性メモリ150上へ展開させ、リンケージされていない大域変数に対して、アドレスを割り当てるように要求する。

【0023】ダイナミックリンクロードモジュール180は、オブジェクト管理モジュール200から格納アドレス240の値が返され、格納アドレス240のアドレスからオブジェクトファイル140のオブジェクトファイルヘッダ260を読み込む。オブジェクトファイルヘッ

ダ260のテキストサイズ270とデータサイズ280からメモリ管理モジュール190に対して、ヒープ領域からテキストサイズ270とデータサイズ280の大きさの領域をMMU110のページサイズをアライメントとしたアドレスから割り当てるように要求する。ダイナミックリンクロードモジュール180はメモリ管理モジュール190がメモリ割り当てに成功したならば、不揮発性メモリ上120のテキストセグメント310、データセグメント320のデータを揮発性メモリ150上のテキストセグメント345、データセグメント350へコピーする。

【0024】次にダイナミックリンクロードモジュール180はオブジェクトファイル140のシンボル情報325を読み込み、未だアドレスが割り当てられていない大域変数に対して、メモリ管理モジュール190が割り当てたアドレスから大域変数のアドレスを計算し、テキストセグメント345の指定されたアドレスに大域変数のアドレスを設定する。また、リアルタイムOS上の大域変数を使用する場合、システムシンボル情報380から大域変数のアドレスを取得し、テキストセグメント345の指定されたアドレスに大域変数のアドレスを設定する。

【0025】もし、メモリ管理モジュール190が十分な領域を割り当てられない場合やアドレスが未定義の大域変数が存在する場合、ダイナミックリンクロード180はリアルタイムOSに対してエラーを報告する。

【0026】リアルタイムOSはダイナミックリンクロード180の処理を終了後、メモリ管理モジュール190に対して、ページテーブル170の作成及び保護ビットの設定を要求する。

【0027】メモリ管理モジュール190はダイナミックリンクロード180によって割り当てられたテキストセグメント345とデータセグメント350のテキストサイズ280とデータサイズ290をMMU110のページサイズで割った値からページテーブル170のサイズを算出し、揮発性メモリ150上の領域を割り当てる。

【0028】メモリ管理モジュール190はページテーブル170の割り当てられたアドレスとテキストセグメント345、データセグメント350の開始インデックスをTCB370に格納する。

【0029】テキストセグメント345、データセグメント350に対応するページテーブル170のページテーブルエントリの保護ビットに値を設定し、リアルタイムOSに対して処理が成功したことを通知してオブジェクトファイル140のローディングの終了を通知する。

【0030】もし、ページテーブル170を十分に割り当てた領域が存在しない場合、メモリ管理モジュール190はリアルタイムOSに対して、エラーを通知する。

【0031】リアルタイムOSはタスクのコンテキストスイッチングが発生した場合、MMU110内のページテーブルベースレジスタの値を新たに起動されるタスクのページ

10

20

30

40

50

ジテーブル170のアドレスを設定し、他のタスクのアドレス空間をアクセスできなくする。

【0032】図3に処理フローチャートを示す。

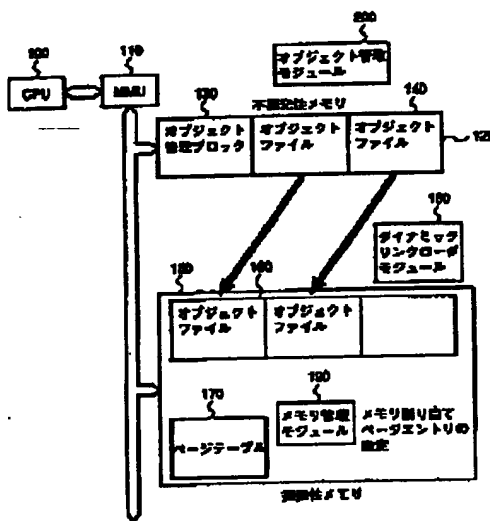
【0033】

【発明の効果】本発明によればタスク毎のテキストセグメント、データセグメントのアドレス空間を保持することにより大域変数の保護を可能とする。このため、従来のリアルタイムOSのようにすべてのタスクで大域変数を共有するために他のタスクからの大域変数の書き換えをメモリ管理機構を使用することで防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

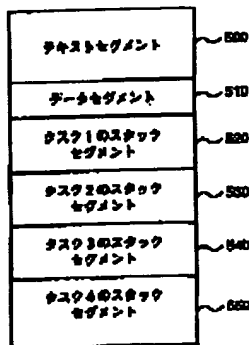
【図1】

図 1



【図4】

図 4



\* 【図1】本発明のシステム構成のブロック図。

【図2】本発明のシステム構成のブロック図。

【図3】処理フローチャート。

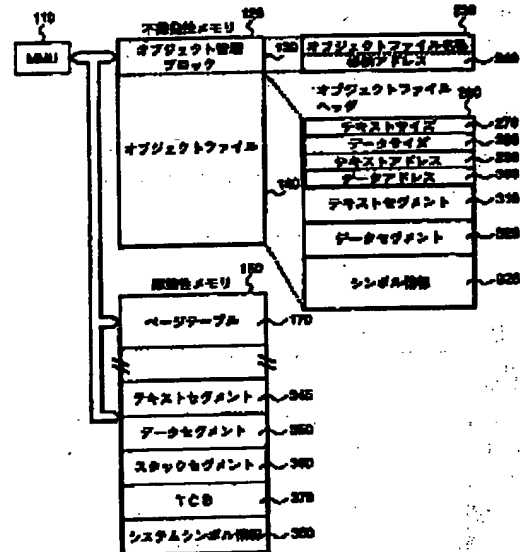
【図4】従来技術のメモリマップ図。

【符号の説明】

100...CPU、110...MMU、120...不揮発性メモリ、130...オブジェクト管理ブロック、140...オブジェクトファイル、150...揮発性メモリ、160...オブジェクトファイル、170...ページテーブル、180...ダイナミックリンクローダモジュール、190...メモリ管理モジュール、200...オブジェクト管理モジュール。

【図2】

図 2



【図3】

図 3

